

## Transmitter and or receiver for optical fibre communication of signals

**Publication number:** DE10150986

**Publication date:** 2003-04-30

**Inventor:** SCHUNK NIKOLAUS (DE); ALTHAUS HANS-LUDWIG (DE)

**Applicant:** INFINEON TECHNOLOGIES AG (DE)

**Classification:**

- international: **G02B6/42; H01L31/0203; H01L31/0232; G02B6/42; H01L31/0203; H01L31/0232; (IPC1-7): H01L31/0203; H01L31/0232; H01L33/00; H01S5/02; H04B10/02**

- European: **G02B6/42C; H01L31/0203; H01L31/0232**

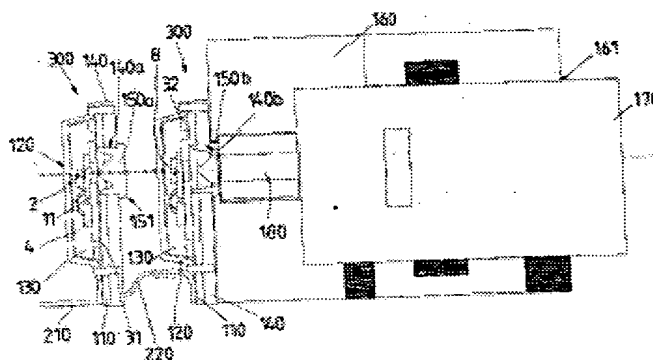
**Application number:** DE20011050986 20011010

**Priority number(s):** DE20011050986 20011010

[Report a data error here](#)

### Abstract of DE10150986

The transmitter has a silicon substrate (11) on which there is an LED or RCLED optical transmitter element (2). This outputs light through an aperture (11a). The silicon substrate is mounted on an isolating layer on the carrier (31) that is configured as a lead frame. Coupled to the transmitter is a drive stage (4) connected by bond wires (5).



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

D3



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 101 50 986 A 1**

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**H 01 L 31/0203**  
H 01 S 5/02  
H 01 L 33/00  
H 04 B 10/02  
H 01 L 31/0232

21 Aktenzeichen: 101 50 986.3  
22 Anmeldetag: 10. 10. 2001  
43 Offenlegungstag: 30. 4. 2003

DE 101 50 986 A 1

71 Anmelder:  
Infineon Technologies AG, 81669 München, DE  
74 Vertreter:  
Maikowski & Ninnemann, Pat.-Anw., 10707 Berlin

72 Erfinder:  
Schunk, Nikolaus, 31139 Hildesheim, DE; Althaus,  
Hans-Ludwig, Dr., 93138 Lappersdorf, DE

56 Entgegenhaltungen:  
DE 199 35 496 C1  
DE 195 27 026 C2  
DE 199 63 262 A1  
US 60 05 276 A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

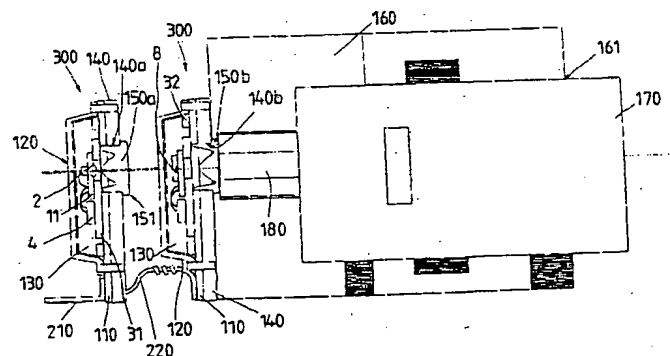
Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 **Sende- und/oder Empfangseinrichtung**

57 Die Erfindung betrifft eine Sende- und/oder Empfangseinrichtung, insbesondere einen Transceiver für POF-Übertragungssysteme, mit mindestens einem Sende- und/oder Empfangselement und mindestens einem Träger für das Sende- und/oder Empfangselement. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass

- der Träger (31, 32) mindestens eine Öffnung (31A, 32A) aufweist,
- das Sende- und/oder Empfangselement (2, 8) derart auf der einen Seite des Trägers angeordnet ist, dass der optische Pfad von und zu dem Sende- und/oder Empfangselement durch die Trägeröffnung (31A, 32A) zur anderen Seite des Trägers hin verläuft und
- die mit dem Sende- und/oder Empfangselement (2, 8) versehene Seite des Trägers zumindest teilweise von einer optisch nichttransparenten Vergussmasse (130) umhüllt ist, wobei die Trägeröffnung (31A, 32A) geöffnet bleibt.

Die Erfindung stellt eine Sende- und/oder Empfangseinrichtung zur Verfügung, die ein hohes Maß an Stabilität gegenüber Temperaturschwankungen aufweist und die in einfacher Weise an das jeweils verwendete Übertragungssystem und die jeweils verwendete Steckerausführung anpassbar ist.



DE 101 50 986 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft eine Sende- und/oder Empfangseinrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Sie betrifft insbesondere Transceiver für kostengünstige POF (Plastic Optical Fiber)-Übertragungssysteme.

[0002] Aus der WO 98/40775 A ist ein Low-Cost-Transceiver für POF-Übertragungssysteme bekannt, bei der ein optisches Sendeelement oder Empfangselement zusammen mit einem Treiberbaustein oder einem Empfangsverstärker in integrierter Form auf einem Metallträger (Leadframe) angeordnet, mit Bonddrähten verschaltet und anschließend mit einer optisch transparenten Vergussmasse vergossen wird. Durch eine entsprechende Ausformung der Gießform wird dabei vor dem optischen Element direkt eine Koppellinse in die Vergussmasse mit integriert. Die optisch transparente Vergussmasse wird im Spritzgussverfahren oder mittels Reaktionsguss ausgeformt.

[0003] Nachteilig bei dieser Transceiverausführung ist ein großer Unterschied zwischen dem Ausdehnungskoeffizienten der optisch transparenten Vergussmasse und dem Ausdehnungskoeffizienten des Metallträgers bzw. dem der auf dem Metallträger angeordneten integrierten Schaltungen. Hierdurch besteht die Gefahr von Rissbildungen im Harz und einer Delamination vom Metallträger. Diese Gefahr ist insbesondere bei starken Temperaturschwankungen gegeben. Nachteilig ist auch eine nur eingeschränkte Lötbarkeit des Transceivers bei hohen Löttemperaturen (Reflow-Lötprozess).

[0004] Ein weiterer Nachteil der bekannten Transceiver besteht darin, dass die Transceiverausführung stets unter großem Aufwand an das jeweilige Übertragungssystem, insbesondere ein 1-Faser-System oder ein 2-Faser-System, und/oder an die jeweils verwendete Steckerausführung angepasst werden muss.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Sende- und/oder Empfangseinrichtung zu Verfügung zu stellen, die ein hohes Maß an Stabilität gegenüber Temperaturschwankungen aufweist und die in einfacher Weise an das jeweils verwendete Übertragungssystem und die jeweils verwendete Steckerausführung anpassbar ist.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Sende- und/oder Empfangseinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0007] Danach zeichnet sich die erfindungsgemäße Lösung dadurch aus, dass mindestens ein Sende- und/oder Empfangselement auf der einen Seite eines mit mindestens einer Öffnung versehenen Trägers angeordnet ist, wobei der optische Pfad von und zu dem Sende- und/oder Empfangselement durch die Trägeröffnung zu der anderen Trägerseite hin erfolgt. Die mit dem Sende- und/oder Empfangselement versehene Seite des Trägers ist dabei zumindest teilweise mit einer optisch nichttransparenten Vergussmasse umhüllt, wobei die Öffnung des Trägers frei von Vergussmasse bleibt.

[0008] Durch Verwendung einer nichttransparenten Vergussmasse wird sichergestellt, dass Licht die Anordnung nur durch die Öffnung im Träger verlassen bzw. durch diese eindringen kann. Insbesondere können durch Verwendung einer nichttransparenten Vergussmasse Materialien zum Einsatz kommen, die im Vergleich zu optisch transparenten Vergussmassen einen dem Träger stärker angenäherten Ausdehnungskoeffizienten aufweisen und auch insgesamt eine höhere Stabilität gegenüber Temperaturschwankungen besitzen. Dadurch wird eine größere Stabilität der Vergussmasse bereitgestellt und ist der Einsatzbereich auf höhere

Temperaturschwankungen erweiterbar.

[0009] Die Grenze der erlaubten Temperaturschwankungen wird dabei nicht mehr durch das Material der Vergussmasse, sondern durch die Temperatur des optischen Sendeelementes bestimmt.

[0010] Mit der erhöhten Temperaturstabilität des Vergussmaterials gehen auch zusätzliche Anwendungsmöglichkeiten einher, insbesondere eine verbesserte Lötbarkeit, insbesondere Reflow-Lötbarkeit der Sende- und/oder Empfangseinrichtung.

[0011] Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung besteht darin, dass Änderungen bezüglich des Übertragungssystems und des Steckersystems lediglich eine Änderung am Layout des Trägers oder einer weiteren, mit dem Träger verbundenen Struktur erfordern. Dadurch werden jedoch keine Änderungen in der Spritzgussform für die Vergussmasse erforderlich. Die erfindungsgemäße Sende- und/oder Empfangseinrichtung, bei der der optische Pfad des Sende- und/oder Empfangselementes durch die Trägeröffnung zu der anderen Trägerseite hin verläuft, kann als vorgefertigte Einheit ohne weitere Änderungen mit einer Vielzahl von Bus- und Steckersystemen und zugehörigen Anordnungs- und Befestigungsstrukturen kombiniert werden. Die Anbindung diese Systeme und Strukturen erfolgt auf der Trägerseite, die der Trägerseite mit dem Sende- und/oder Empfangselement und der Vergussmasse abgewandt ist.

[0012] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die dem Sende- und/oder Empfangselement zugeordnete Trägeröffnung durch eine optische Linse verschlossen. Beispielsweise wird eine optische Linse in die Trägeröffnung eingeklebt. Hierdurch wird das optische Sende- und/oder Empfangselement vollständig gegenüber äußeren Einflüssen geschützt.

[0013] Das Sende- und/oder Empfangselement ist bevorzugt auf einem Substrat angeordnet, wobei das Substrat zusammen mit einem Treiberbaustein und/oder einem Empfangsverstärker auf den Träger montiert und mit der nichttransparenten Vergussmasse umhüllt wird. Bei dem Substrat handelt es sich beispielsweise um ein Siliciumsubstrat mit einem anisotrop geätzten Loch, wobei das Substratloch und die Trägeröffnung aufeinander ausgerichtet sind. Alternativ wird ein für die verwendeten Wellenlängen transparentes Substrat verwendet, insbesondere ein Glas-, GaP, oder SiC-Substrat. In das transparente Substrat ist dabei bevorzugt eine Linse integriert.

[0014] Bei dem Träger handelt es sich bevorzugt um ein Leadframe, insbesondere ein Leadframe eines Standardgehäuses. Mit Vorteil wird als Standardgehäuse die P-VQFN (Plastic Very Thin Profile Quad Flat Non Loaded Package)-Gehäuseform eingesetzt, die viele Varianten aufweist und sehr kompakte Abmaße besitzt.

[0015] Der mindestens eine Träger wird in einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung auf einem Schaltungsträger angeordnet, wobei der Schaltungsträger eine mit der Öffnung des Trägers korrespondierende Öffnung aufweist. Bei dem Schaltungsträger handelt es sich bevorzugt um ein Leiterplattenboard, das beispielsweise als Flexfolie oder als FR-4-Folie ausgebildet ist oder aus Keramikmaterial besteht. Eine Änderung des Bussystems (1-Faser- oder 2-Faser-System) sowie des Steckersystems erfordert vorteilhafterweise lediglich eine Änderung des Layouts des Schaltungsträgers und unter Umständen die Wahl eines anderen standardisierten Trägers bzw. Trägergehäuses. Hierdurch werden jedoch keine Änderungen in der Spritzgussform für die Vergussmasse bzw. das durch die Vergussmasse gebildete Gehäuse der Sende- und oder Empfangseinrichtung erforderlich.

[0016] Durch Anordnung des Trägers auf einem Schaltungsträger ist es auch möglich, die Anschlusskontakte sehr flexibel zu gestalten, indem der Schaltungsträger mit einem SMD-Anschluss oder einem Flexfolienanschluss versehen wird.

[0017] Der Schaltungsträger ist bevorzugt mit einer externen RC-Beschaltung versehen. Hierdurch können Fertigungstoleranzen bei der Herstellung des Sende- und/oder Empfangselements aufgefangen werden.

[0018] In einer bevorzugten Weiterbildung weist der Schaltungsträger mindestens einen Masse-Layer auf und wird der Schaltungsträger mit einer das Sende- und/oder Empfangselement und die Vergussmasse abdeckenden Abschirmfolie abgedeckt, die mit dem Masse-Layer verbunden ist. Bevorzugt bildet der Schaltungsträger dabei zwei durch umlaufende Kontaktflächen gebildete Bereiche aus, die mittels der Abdeckfolie auch gegeneinander abgeschirmt sind. Die beiden Bereiche dienen bevorzugt der Aufnahme eines Sendeelements und eines Empfangselements. Es ergibt sich damit eine vollständig gegeneinander geschirmte Sende- und Empfangseinrichtung.

[0019] In einer weiteren Weiterbildung der Erfindung ist der Schaltungsträger auf einer weiteren Struktur, insbesondere einem Metallplättchen befestigt. Hierdurch werden eine höhere mechanische Stabilität und ein verbesserter Wärmeabfluss bereitgestellt. Der Schaltungsträger wird bevorzugt durch passive Justiermarkierungen gegenüber dem Metallplättchen positioniert.

[0020] In das Metallplättchen und/oder den Schaltungsträger ist bevorzugt eine Koppellinse zur Ein- und Auskoppelung von Licht des Sende- und/oder Empfangselements in einen Lichtwellenleiter eingesetzt. Die Koppellinse ist dabei auf der optischen Achse des Sende- und/oder Empfangselements angeordnet. Über die äußeren Abmaße bzw. die äußere Geometrie der Koppellinse besteht die Möglichkeit einer passiven Ankoppelung der Sende- und/oder Empfangseinrichtung an ein Steckergehäuse. Die Linsenabmaße sind dabei exakt in Bezug auf die optische Achse des Sende- und/oder Empfangselements festgelegt, so dass die Sende- und/oder Empfangseinrichtung sehr flexibel an die jeweilige Steckerausführung angepasst werden kann.

[0021] Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figuren der Zeichnung anhand mehrerer Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

[0022] Fig. 1A ein erstes Ausführungsbeispiel der Anordnung eines Sendeelements auf einem Träger,

[0023] Fig. 1B ein zweites Ausführungsbeispiel der Anordnung eines Sendeelements auf einem Träger,

[0024] Fig. 2A ein erstes Ausführungsbeispiel der Anordnung eines Empfangselements auf einem Träger,

[0025] Fig. 2B ein zweites Ausführungsbeispiel der Anordnung eines Empfangselements auf einem Träger,

[0026] Fig. 2C ein drittes Ausführungsbeispiel der Anordnung eines Empfangselements auf einem Träger,

[0027] Fig. 2D ein viertes Ausführungsbeispiel der Anordnung eines Empfangselements auf einem Träger,

[0028] Fig. 2E ein fünftes Ausführungsbeispiel der Anordnung eines Empfangselements auf einem Träger,

[0029] Fig. 3A in Draufsicht einen ersten Träger mit einer Trägeröffnung;

[0030] Fig. 3B den Träger der Fig. 3A, auf den ein Sendeelement und ein Treiberbaustein montiert sind,

[0031] Fig. 3C in Draufsicht einen zweiten Träger mit einer Trägeröffnung;

[0032] Fig. 3D den Träger der Fig. 3C, auf den ein Empfangselement, ein Empfangsverstärker und ein Koppelkondensator montiert sind;

[0033] Fig. 3E in Draufsicht einen dritten Träger mit einer

Trägeröffnung;

[0034] Fig. 3F den Träger der Fig. 3E, auf den ein kombiniertes Sende- und Empfangselement, ein Treiberbaustein, ein Empfangsverstärker und ein Koppelkondensator montiert sind;

[0035] Fig. 4A eine Draufsicht auf einen Schaltungsträger mit Schaltungslayout, wobei der Schaltungsträger zwei Öffnungen aufweist,

[0036] Fig. 4B den Schaltungsträger der Fig. 4A, auf den ein Träger gemäß Fig. 3B, ein Träger gemäß Fig. 3D und eine externe R, C Beschaltung montiert sind;

[0037] Fig. 5 den Schaltungsträger der Fig. 4B, wobei der Schaltungsträger mit einer Abschirmfolie überzogen ist;

[0038] Fig. 6 eine teilweise geschnittene Seitendarstellung eines Schaltungsträgers gemäß den Fig. 4 und 5, der auf ein Metallplättchen montiert ist und mittels einer Koppellinse mit einem optischen Steckergehäuse verbunden ist, wobei der Schaltungsträger und das Metallplättchen in zwei verschiedenen Schnittdarstellungen dargestellt sind, und

[0039] Fig. 7 die Anordnung der Fig. 6, wobei der Schaltungsträger und das Metallplättchen mittels einer Klammer am Steckergehäuse fixiert sind.

[0040] Fig. 1 zeigt ein anisotrop geätztes Si-Substrat 11, auf dem ein beispielsweise als LED- oder RCLED ausgebildetes optisches Sendeelement 2 derart angeordnet ist, dass die Abstrahlung von Licht durch das anisotrop geätzte Loch 11a im Si-Substrat 11 erfolgt. Das Si-Substrat 11 mit dem optischen Sendeelement 2 ist über eine untere elektrische Isolierschicht (z. B. SiO<sub>2</sub>-Schicht) auf einem Träger 31 angeordnet, bei dem es sich bevorzugt um ein Micro-Leadframe/Metallplättchen eines ePad TSSOP-Gehäuses oder eines P-VQFN-Gehäuses handelt. Neben dem Substrat 11 ist auf dem Leadframe 31 ein Treiberbaustein 4 angeordnet, der mittels Bonddrähten 5 mit den elektrischen Kontakten des optischen Sendeelements 2 verbunden ist.

[0041] Das anisotrop geätzte Loch 11a im Si-Substrat 11 korrespondiert mit einer Öffnung 31a im Träger 31, die in den Träger 31 eingestanzt oder in anderer Weise eingebracht ist. Der optische Pfad des Sendeelements 2 verläuft durch die Öffnung 31a im Träger 31 und somit zu der anderen Seite des Trägers 31. In die Öffnung 31a des Trägers ist eine optische Linse 61 eingeklebt, die die Trägeröffnung 31a abschließt und das optische Sendeelement 2 schützt. Darüber hinaus dient die Linse 61 natürlich einer Strahlformung des ausgesandten Lichts.

[0042] Anstelle eines Si-Trägers kann auch ein GaP- oder SiC-Substrat 16 mit integrierter Linse 62 verwendet werden, wie es in der Fig. 1B dargestellt ist. Da diese Trägermaterialien für die betrachtete Wellenlänge aus dem sichtbaren Teil des Spektrums optisch transparent sind, braucht dabei keine Öffnung durch das Substrat 16 geätzt werden.

[0043] Die Anordnung der Fig. 1A, 1B ist in Fig. 3B in Draufsicht dargestellt. Das Si-Substrat 11 mit dem optischen Sendeelement 2 ist zusammen mit dem Treiberbaustein 4 auf dem als Micro-Leadframe einer Standardgehäuseform ausgebildeten Träger 31 angeordnet. Der Träger weist umlaufend seitliche Kontaktpads 7 auf. Das Sendeelement 1 und der Treiberbaustein 4 sind über Bonddrähte 5 mit den außenliegenden Kontaktpads 7 des Trägers 31 sowie untereinander verbunden. Dabei ist auf dem Si-Substrat 11 für den einen Anschluß des Sendeelements (Kathode) ein Kontaktpad 11b für einen Bonddraht vorgesehen. Der andere Anschluß (Anode) liegt auf der Oberseite des Sendeelements 2. Die Kontaktierung ist an sich bekannt, so dass hierauf nicht weiter eingegangen wird.

[0044] Die Fig. 3A zeigt den Träger 31 vor Montage des Si-Substrats 11 und des Treiberbausteins 4. Es ist die Öffnung 31a im Träger 31 zu erkennen, die den optischen Pfad

für das Sendeelement 2 bereitstellt und oberhalb derer das Sendeelement 2 auf dem Substrat 11 angeordnet ist.

[0045] Die Fig. 2A bis 2E zeigen eine den Fig. 1A, 1B entsprechende Anordnung für den Fall, dass es sich bei dem optischen Element um ein Empfangselement, insbesondere eine Photodiode handelt.

[0046] Gemäß Fig. 2A ist eine Photodiode 8 mit der Anodenseite auf einem Si-Substrat 12 mit einem anisotrop geätzten Loch 12A montiert. Das Loch 12A in dem Substrat korrespondiert wiederum mit einer Öffnung 32A in einem Träger/Micro-Leadframe 32. Auf dem Träger 32 befindet sich des weiteren ein Empfangsverstärker (Vor- als auch Nachverstärker oder auch nur Vorverstärker) 9 sowie ein Koppelkondensator 10. In der Öffnung 32A des Trägers 32 ist eine Plastiklinse 63 angeordnet. Bonddrähte 5 dienen der elektrischen Kontaktierung.

[0047] In den Fig. 2B bis 2E wird statt eines Si-Substrates 12 mit anisotrop geätztem Loch ein transparentes Substrat 13, 14, 15, 16 aus Glas (Fig. 2B, 2C, 2D) oder GaP (Fig. 2E) verwendet. Auch kann als Substrat ein anderes bei den betrachteten Wellenlängen (bevorzugt grünes und rotes Licht) transparentes Material, beispielsweise ein SiC-Träger verwendet werden. Gemäß Fig. 2B ist an das Glassubstrat 13 im Bereich der Öffnung 13A des Trägers eine Plastiklinse 64 eingebracht. In Fig. 2C ist eine Linse 65 durch Eindiffusion von Material mit höherem Brechungsindex im Glassubstrat 14 realisiert.

[0048] In Fig. 2D wird eine aus GaP gebildete Linse 66 im Bereich der Öffnung 15A auf das Glassubstrat 15 gesetzt. In Fig. 2E schließlich ist eine Linse 67 in integrierter Form an einem GaP-Substrat 16 ausgebildet, auf dem sich die Photodiode 8 befindet.

[0049] Fig. 3D zeigt die zugehörige Anordnung in Draufsicht, wobei die Photodiode 8, der Empfangsverstärker 9 und der Koppelkondensator 10 in an sich bekannter Weise untereinander und mit den seitlichen Kontaktstreifen 7 des Trägers/Micro-Leadframes 32 verbunden sind.

[0050] Fig. 3F zeigt eine alternative Ausführungsform, bei der ein Sendeelement 2 und ein Empfangselement 8 in eine gemeinsame Einheit 100 integriert sind. Desweiteren sind wie auch in den Fig. 3B und 3D dargestellten Bausteine vorgesehen.

[0051] Es wird darauf hingewiesen, dass in den Fig. 3B, 3D, 3F in den Leadframes 31, 32, 33 unterhalb des optischen Senders 2 oder des optischen Empfängers 8 jeweils eine Öffnung 31A, 32A, 33A ausgebildet ist, die den optischen Pfad von und zu dem Sende- oder Empfangselement 2, 8 bereitstellt und auf deren Achse bevorzugt ein Lichtwellenleiter angekoppelt wird (vgl. unten Fig. 6). Diese Öffnung 31A, 32A, 33A ist in den Fig. 3A, 3C, 3E dargestellt, die die Träger vor der Montage zeigt. Bei Anordnung von Sender 2 und Empfänger 8 in einem gemeinsamen Gehäuse 100 ist dabei eine gemeinsame Öffnung 33A vorgesehen.

[0052] Nach fertiger Montage und Kontaktierung von Substrat, Sendeelement 2 bzw. Bauelement 8 und eventuellen Treiberbausteinen, Empfangsverstärkern und Koppelkondensatoren 4, 9, 10 auf dem Träger 31, 32, 33 wird die gesamte Anordnung von einer optisch nichttransparenten Vergussmasse (vgl. Fig. 6) umhüllt und dicht eingekapselt. Die obere Seite des Trägers/Leadframes 31, 32, 33 ist dann vollständig von dem Vergussmaterial umhüllt und bildet dabei eine Art Gehäuse des Trägers. Die untere Seite des Leadframes ist dagegen nicht von Vergussmaterial umhüllt, so dass die Öffnung 31A, 32A, 33A im Träger geöffnet bleibt. Die Vergussmasse befindet sich somit nur auf einer Seite des Trägers.

[0053] Die Träger 31, 32 mit den montierten Bauelementen und der Vergussmasse bilden einen vorfertigbaren Sende-

baustein 310 und Empfangsbaustein 320 oder, entsprechend der Ausführungsform der Fig. 3F, einen vorfertigbaren kombinierten Sende- und Empfangsbaustein.

[0054] Die Fig. 4a, 4b zeigen ein Multilayer-Leiterplattenboard bzw. allgemein einen Schaltungsträger 110, der der Aufnahme eines oder mehrerer Träger gemäß den Fig. 3B, 3D, 3F und einer externen R, C Beschaltung 230 dient. Gemäß der Fig. 4a, die den Schaltungsträger 110 vor der Montage von Sende- und Empfangseinheiten zeigt, weist der Schaltungsträger 110 zwei Öffnungen 110A, 110B auf, die nach der Montage mit den entsprechenden Öffnungen in dem montierten Träger fluchten.

[0055] In dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind ein jeweils mit einer Vergussmasse umhüllter Träger 31 gemäß Fig. 3B und Träger 32 gemäß Fig. 3D auf dem Schaltungsträger 110 montiert. Bei dem Schaltungsträger 12 handelt es sich beispielsweise um eine Flexfolie, eine FR-4-Folie oder ein Keramikmaterial. Das Leadframe 31, 32 wird mit Gehäuse auf den Schaltungsträger 110 aufgelötet.

[0056] Der Sendebaustein 310 wird durch Leiterbahnen auf dem Schaltungsträger 110 mit der externen R, C Beschaltung 230 verbunden. Bei Multilayer-Ausführung des Schaltungsträgers 110 können die Leiterbahnen dabei auch innerhalb des Boards verlaufen. Innerhalb des Sendebausteins 310 sind die Verbindungen mittels Bonddrähten von den Leadframe-Kontaktflächen zum Treiberbaustein bzw. optischen Sendeelement 2 ausgeführt.

[0057] Die externe R (Widerstand), C (Kondensator)-Beschaltung weist den Vorteil auf, daß die relativ großen R, C-Elemente nicht in den Sendebaustein 310 integriert werden müssen. Auch bietet sie den Vorteil, dass Fertigungstoleranzen bei der Herstellung des Sendeelementes aufgefangen werden können. Dies ist bei einer vollständigen Integration des Treiberbausteins nicht möglich.

[0058] Der Schaltungsträger 110 weist des weiteren Anschlüsse 111 zur Kontaktierung auf einem Interface-Board auf, auf dem z. B. Logikbausteine aufgebracht sind. Die Anschlüsse 111 können mit einer flexiblen Leiterplatte 220 gemäß Fig. 6 oder als SMD-Kontakt 210 gemäß Fig. 6 ausgeführt sein.

[0059] Weiter ist auf dem Schaltungsträger 110 wenigstens eine bis auf Durchkontaktierungen geschlossene untere Mittelsteg 112A aufweisende Leitfläche 112 vorgesehen, die mit einem Masse-Layer des Schaltungsträgers 110 verbunden ist. Auf die Leitfläche 112 wird die in Fig. 5 dargestellte Abschirmfolie 120 aufgelötet, bei der es sich bevorzugt um eine mit einer Metallschicht versehene Flexfolie handelt. Hierdurch wird ein hinten geschlossener Käfig ausgebildet und die Ab- und Einstrahlung von elektromagnetischer Energie fast vollständig unterdrückt. Aufgrund des Mittelstegs 112A liegen dabei zwei gegeneinander vollständig geschirmte Bereiche für den Sendebaustein 310 und den Empfangsbaustein 320 vor, so daß ein Übersprechen wirksam verhindert wird. Dies ermöglicht, den optischen Empfänger direkt neben dem optischen Sender auf dem Schaltungsträger anzuordnen.

[0060] In dem Schaltungsträger 110 sind Positionierlöcher 113 vorgesehen (vgl. Fig. 5), die der passiven Ausrichtung mit dem Gehäuse und einem in Fig. 6 dargestellten Metallplättchen dienen.

[0061] Der Schaltungsträger 110 mit dem Sendebaustein 310 und dem Empfangsbaustein 320 stellt einen optoelektronischen Transceiver 300 dar.

[0062] Fig. 6 zeigt links einen Schnitt durch den Transceiver 300 der Fig. 4, 5 im Bereich des Sendebausteins 310 bzw. des Empfangsbausteins 320. Es sind das auf dem Substrat 11 angeordneten Sendeelement 2, der Treiberbaustein 4, das Micro-Leadframe 31, der Schaltungsträger 110 und

die ein Gehäuse bildende Umhüllung 130 aus nichttransparentem Material dargestellt. Die Umhüllung 130 wird dabei bevorzugt im Spritzgußverfahren aufgebracht. Auch ist die Abschirmfolie 120 dargestellt.

[0063] Zur besseren Abfuhr der Verlustwärme des optischen Sendeelementes 2 und der integrierten Schaltung 4 sowie zur Erhöhung der mechanischen Stabilität und der EMV-Festigkeit wird die Anordnung auf einer weiteren Struktur, bevorzugt einem Metallplättchen 140 angeordnet. Das Metallplättchen 140 ist beispielsweise ein weiteres Leadframe und weist eine mit den darüberliegenden Öffnungen fluchtende und auf der optischen Achse des Sendeelementes 2 liegende Öffnung 140A auf. Der Transceiver wird durch die Justagemarkierungen 113 oder andere Ausformungen passiv auf dem Metallplättchen 140 justiert und mit diesem verbunden. Insbesondere werden dabei die Abmessungen in Bezug auf die Lage der optischen Achse des Sendeelementes bzw. Empfangselementes beibehalten.

[0064] Die rechte Schnittansicht der Fig. 6 zeigt einen Schnitt durch den Transceiver im Bereich des Empfangsbausteins 320.

[0065] Es wird insofern auch die Fig. 2 und 3D verwiesen. In dem Metallplättchen 140 ist dabei eine weitere Öffnung 140B vorgesehen.

[0066] Eine Koppellinse 150A, 150B, die jeweils auf der optischen Achse 200 des Sende- oder Empfangselementes 2, 8 liegt, ist jeweils in die Öffnung 140A, 140B des Metallplättchens 140 eingesetzt. Sie weist derartige Außenkonturen 151 auf, dass an sie ein Standard-Steckergehäuse 160 (z. B. ein SMI-Stecker) angekoppelt werden kann. Das Standardgehäuse 160 weist dabei eine Aufnahmeöffnung 161 auf, in die ein Stecker 170 mit einer Plastikfaser 180 eingeführt werden kann. Eine Ein- bzw. Auskoppelung von Licht zwischen der Plastikfaser 180 und dem optischen Sender 2 bzw. Empfänger 8 erfolgt über die Koppellinse 150A, 150B, wobei für Sender und Empfänger jeweils eine Plastikfaser vorgesehen ist (2-Fasersystem).

[0067] Die äußere Linsengeometrie stellt dabei ein mechanisches Interface zur Ankoppelung des Steckergehäuses 160 dar. Die Außenkontur der Koppellinse kann standardisiert werden, so dass eine einfache Verbindung zwischen Transceiver und Steckergehäuse, auch für verschiedene Steckergrößen, möglich ist.

[0068] Es kann alternativ vorgesehen sein, dass das Metallplättchen 140 Strukturen zur passiven Ankoppelung an das Steckergehäuse 160 aufweist. Solche Strukturen beziehen sich dabei auf die Lage der optischen Achse. Die passive Ankoppelung braucht dann nicht über die Koppellinsen 150A, 150B erfolgen. Vielmehr können die Koppellinsen dann ohne passive Ankoppelkontur ausgeformt sein.

[0069] Die elektrische Anbindung des Schaltungsträger 110 erfolgt entweder über einen SMD-Anschluss 210 oder einen Flexfolienanschluss 220.

[0070] Gemäß Fig. 7 wird der Transceiver am Steckergehäuse 160 mittels einer Klemmvorrichtung 190 befestigt.

[0071] Der erfindungsgemäße POF-Transceiver zeigt eine hohe Flexibilität bezüglich einer Anpassung an andere Stecker Ausführungen oder andere Bussysteme. Insbesondere sind Bussysteme mit zwei Lichtwellenleitern für die beiden Übertragungsrichtungen durch eine Änderung des Layouts auf dem Schaltungsträger 110 und den Abstand der Öffnungen 140A, 140B im Metallplättchen 140 sehr einfach realisierbar. Eine Änderung des verwendeten Spritzgusswerkzeuges ist dazu nicht erforderlich. Auch erfordern unterschiedliche Stecker Ausführungen bei 1-Faser-Systemen keine Änderungen an der Geometrie des Transceivers. Es müssen lediglich die mechanischen Abmaße der Koppellinse am Steckerinterface eingehalten werden.

[0072] Die Erfindung schränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf die vorstehend dargestellten Ausführungsbeispiele. Beispielsweise kann der Transceiver entsprechend Fig. 3F nur eine Koppellinse zur Ankoppelung an nur einen POF-Lichtwellenleiter aufweisen, wobei dann in den gleichen Lichtwellenleiter sowohl Licht ein- als auch ausgekoppelt wird (1-Fasersystem).

#### Patentansprüche

1. Sende- und/oder Empfangseinrichtung, insbesondere Transceiver für POF-Übertragungssysteme, mit mindestens einem Sende- und/oder Empfangselement und mindestens einem Träger für das Sende- und/oder Empfangselement, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Träger (31, 32, 33) mindestens eine Öffnung (31A, 32A, 33A) aufweist, das Sende- und/oder Empfangselement (2, 8) derart auf der einen Seite des Trägers angeordnet ist, dass der optische Pfad von und zu dem Sende- und/oder Empfangselement durch die Trägeröffnung (31A, 32A, 33A) zur anderen Seite des Trägers hin verläuft und die mit dem Sende- und/oder Empfangselement (2, 8) versehene Seite des Trägers zumindest teilweise von einer optisch nichttransparenten Vergussmasse (130) umhüllt ist, wobei die Trägeröffnung (31A, 32A, 33A) geöffnet bleibt.
2. Sende- und/oder Empfangseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägeröffnung durch eine optische Linse (61-67) verschlossen ist.
3. Sende- und/oder Empfangseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Sende- und/oder Empfangselement auf einem Substrat (11-16) angeordnet und das Substrat zusammen mit einem Treiberbaustein und/oder Empfangsverstärker auf dem Träger (31, 32, 33) montiert und mit der nichttransparenten Vergussmasse (130) umhüllt ist.
4. Sende- und/oder Empfangseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Substrat ein Siliciumsubstrat (11, 12) mit einem anisotrop geätzten Loch (11A, 12A) ist, wobei das Sende- und/oder Empfangselement (2, 8) über dem Substratloch angeordnet und das Substrat derart auf dem Träger befestigt ist, dass das Substratloch und die Trägeröffnung zueinander ausgerichtet sind.
5. Sende- und/oder Empfangseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Substrat (13-16) ein für die verwendeten Wellenlängen transparentes Substrat, insbesondere ein Glas-, GaP, oder SiC-Substrat ist.
6. Sende- und/oder Empfangseinrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (31, 32, 33) ein Leadframe ist, insbesondere ein Leadframe eines Standardgehäuses.
7. Sende- und/oder Empfangseinrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Träger mit dem mindestens einen Sende- und/oder Empfangselement und der nichttransparenten Vergussmasse auf einem Schaltungsträger (110) angeordnet ist, wobei der Schaltungsträger jeweils eine mit der Trägeröffnung korrespondierende Öffnung (110A) aufweist.
8. Sende- und/oder Empfangseinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaltungsträger (110) eine Flexfolie oder eine FR-4-Folie ist oder aus einem Keramikmaterial besteht.

9. Sende- und/oder Empfangseinrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaltungsträger (110) mit einer externen RC-Beschaltung versehen ist.

10. Sende- und/oder Empfangseinrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaltungsträger mindestens ein Masse-Layer aufweist und mit einer den mindestens einen Träger einschließlich Sende- und/oder Empfangselement und Vergussmasse abdeckenden Abschirmfolie (120) abgedeckt ist, die mit dem Masse-Layer elektrisch verbunden ist.

11. Sende- und/oder Empfangseinrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaltungsträger zwei durch umlaufende Kontaktflächen (112) gebildete Bereiche ausbildet, die mittels der Abschirmfolie (120) auch gegeneinander abgeschirmt sind.

12. Sende- und/oder Empfangseinrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaltungsträger (110) auf einem Metallplättchen (140) befestigt ist, das mindestens eine Öffnung (140A) aufweist, die jeweils zu den Öffnungen des Trägers (31, 32, 33) und des Schaltungsträgers (110) ausgerichtet ist.

13. Sende- und/oder Empfangseinrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaltungsträger durch passive Justiermarkierungen (113) gegenüber dem Metallplättchen (140) positioniert ist.

14. Sende- und/oder Empfangseinrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Koppellinse (150A, 150B), mittels der Licht des Sende- und/oder Empfangselementes in einen Lichtwellenleiter (180) ein- bzw. auskoppelbar ist, wobei die Koppellinse auf der optischen Achse (200) des Sende- und/oder Empfangselementes angeordnet ist.

15. Sende- und/oder Empfangseinrichtung nach den Ansprüchen 7 und 14 oder den Ansprüchen 7, 12 und 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Koppellinse (150A, 150B) in die Öffnung des Schaltungsträgers und/oder die Öffnung des Metallplättchens eingesetzt ist.

16. Sende- und/oder Empfangseinrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Koppellinse (150A, 150B) Außenkonturen (151) aufweist, die die Ankoppelung eines Standard-Steckergehäuses (160) an die Koppellinse und damit an die Sende- und/oder Empfangseinrichtung erlauben.

17. Sende- und/oder Empfangseinrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Sende- und/oder Empfangseinrichtung mittels einer Klemmvorrichtung (190) an einem Steckergehäuse (160) fixiert ist.

18. Sende- und/oder Empfangseinrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Sendeelement (2) und ein Empfangselement (8) vorgesehen sind, die in ein gemeinsames Gehäuse (100) integriert und auf einem gemeinsamen Träger angeordnet (33) sind.

19. Sende- und/oder Empfangseinrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass ein Sendeelement (2) und ein Empfangselement (8) vorgesehen sind, die nebeneinander auf unterschiedlichen Trägern (31, 32) angeordnet

sind.

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1a

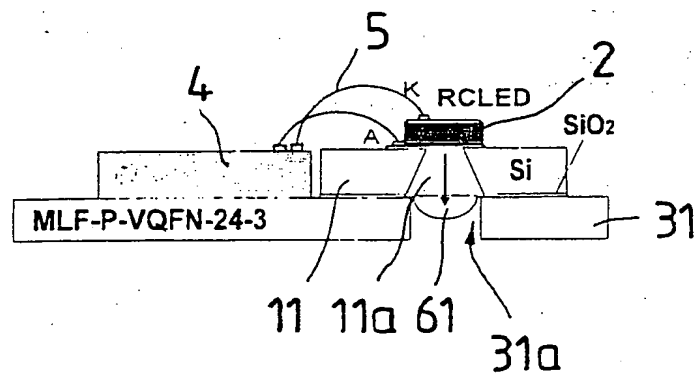
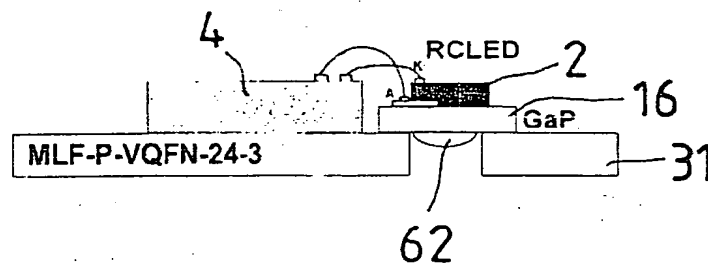


Fig. 1b





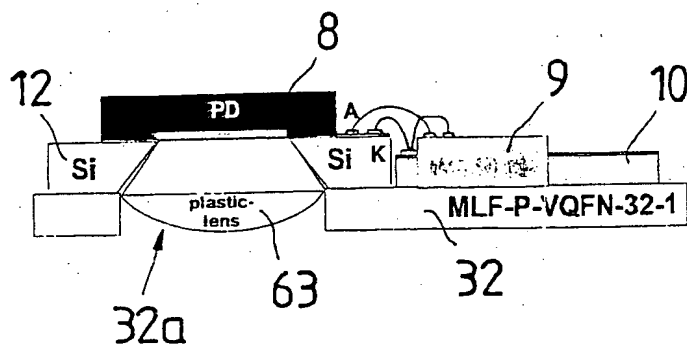


Fig. 2a

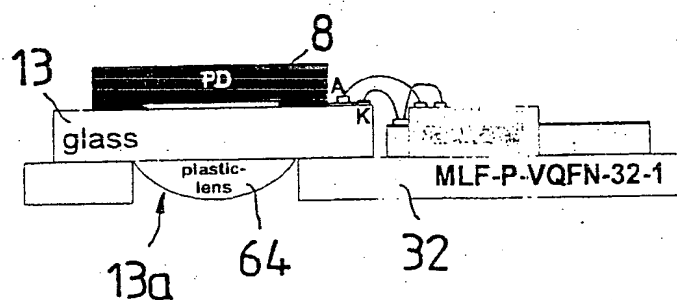


Fig. 2b

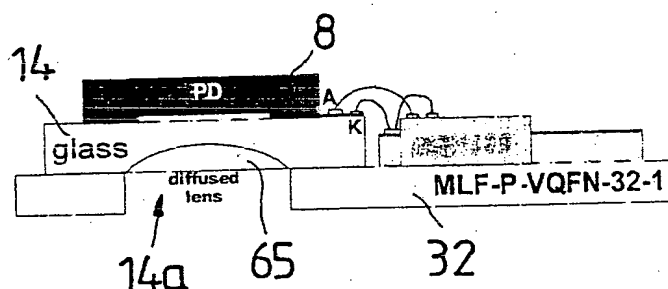


Fig. 2c

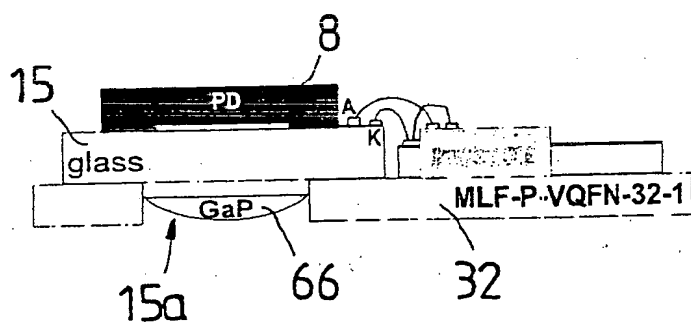


Fig. 2d

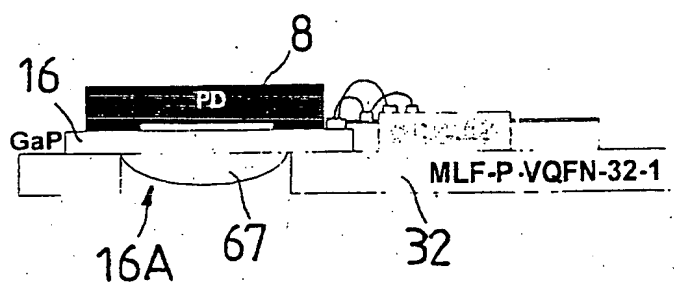


Fig. 2e

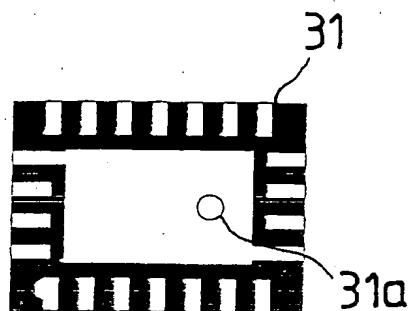


Fig. 3a

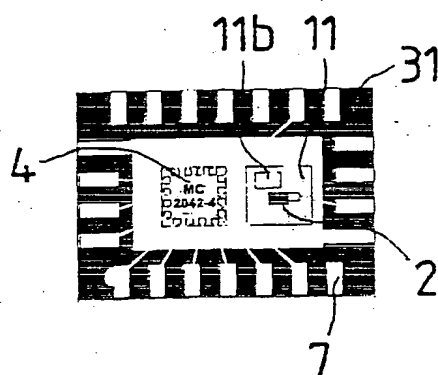


Fig. 3b

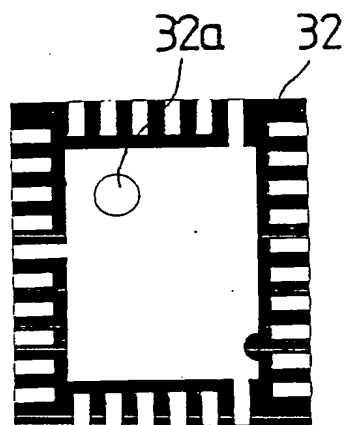


Fig. 3c

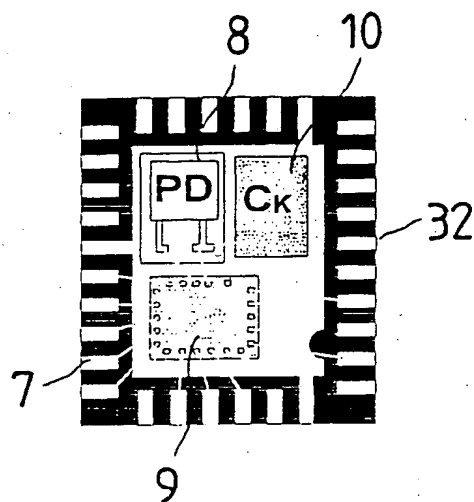


Fig. 3d

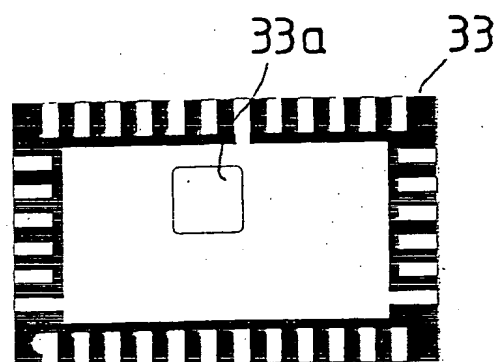


Fig. 3e

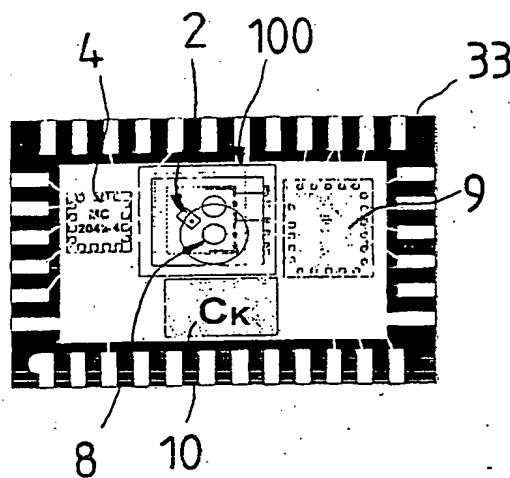


Fig. 3f

Fig. 4a

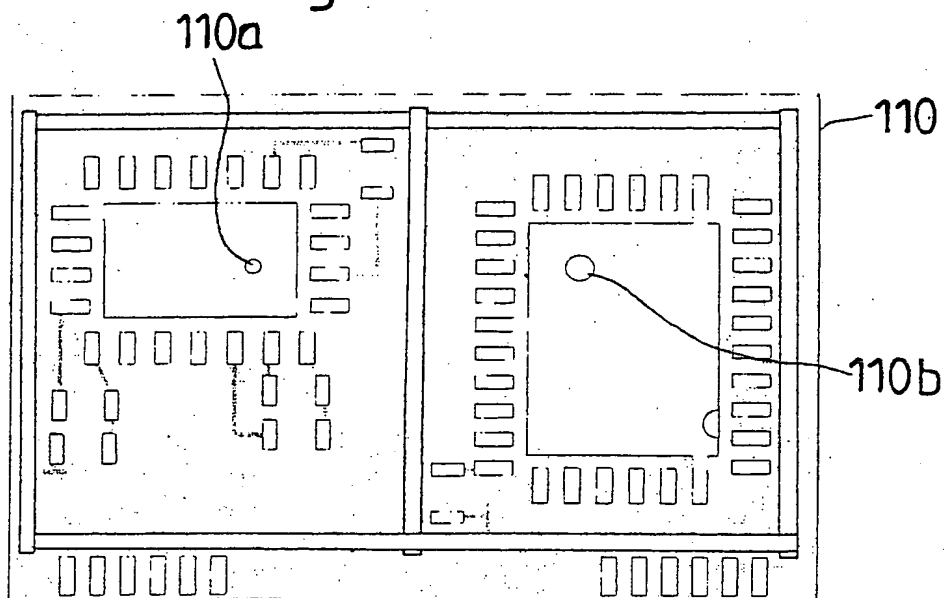


Fig. 4b

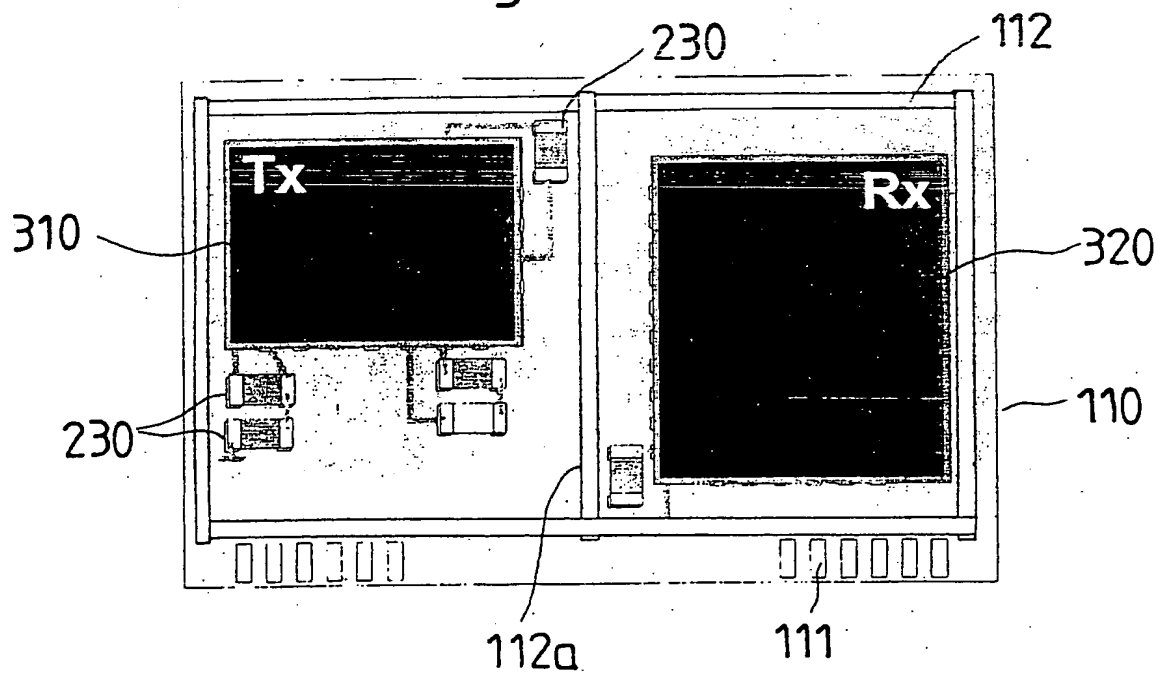


Fig. 5

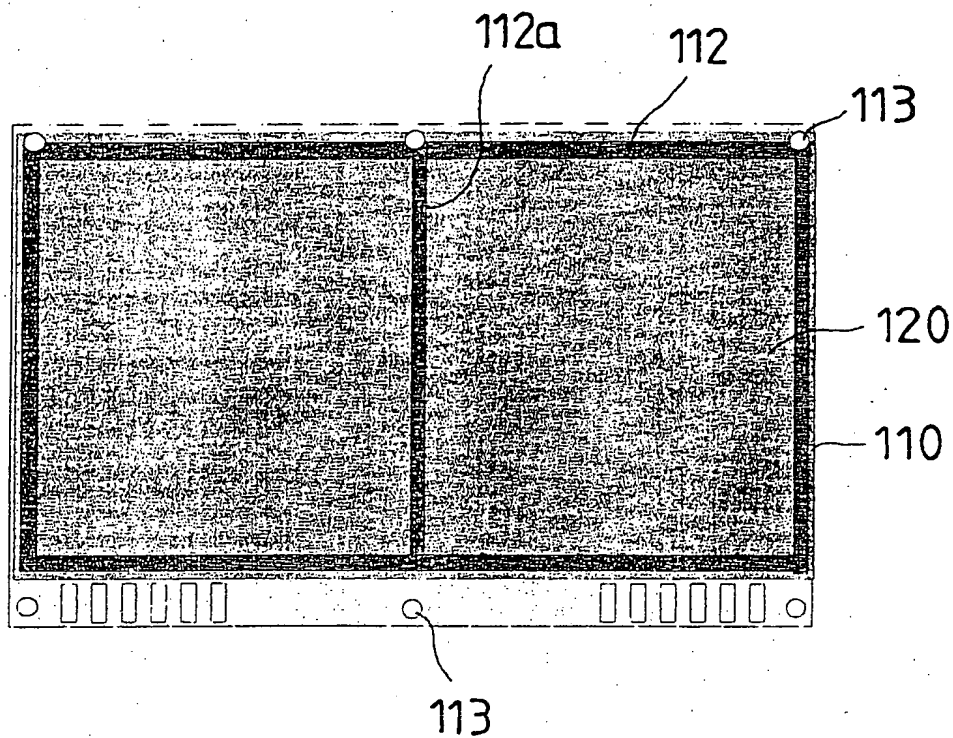


Fig. 6

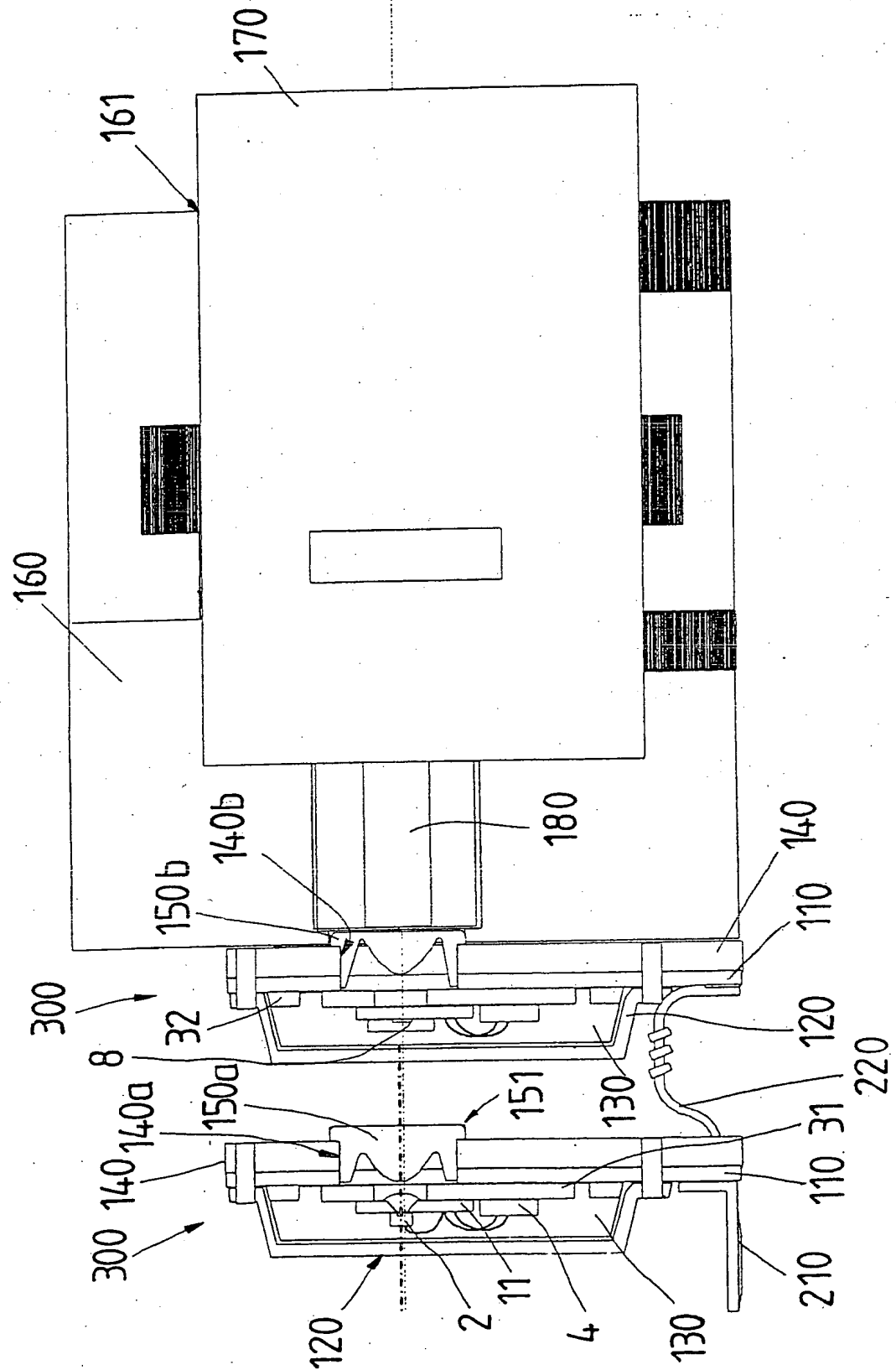


Fig. 7

